

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ayam Broiler

Ayam broiler adalah ayam pedaging yang secara genetik memiliki pertumbuhan sangat cepat, memiliki ciri-ciri tubuh besar, berwarna putih, pertumbuhan badan cepat, pertumbuhan bulu lambat (Rasyaf, 2008). Karakteristik yang membedakan broiler dengan ayam lain adalah memiliki badan gemuk terutama pada bagian dada, kerangka tubuh yang melindungi organ dalam, warna bulu putih, dan kaki kokoh cenderung pendek (cakar tidak berbulu) (Tamalludin, 2012). Efisiensi penggunaan protein pada ayam broiler dapat mencapai 23 % (Eko dkk., 2008). Ayam broiler memiliki kelemahan sangat rentan penyakit dan sulit untuk beradaptasi dengan lingkungan yang menyebabkan ayam broiler lebih mudah stres sehingga sistem pemeliharaannya dilakukan secara intensif yang pemeliharaannya dilakukan dikandang dari awal hingga akhir (Tabara, 2012). Ayam broiler yang dipelihara dilingkungan panas akan terkena cekaman panas (stress oksidatif) sehingga efisiensi penggunaan proteinnya menurun. Guna mengatasi permasalahan yang ada agar efisiensi protein stabil perlu menggunakan pakan yang kaya akan vitamin A, B, C, dan E serta mineral dan antioksidan. Proses metabolisme tubuh ayam broiler membutuhkan provitamin A. vitamin A terlibat dalam diferensiasi sel epitel dan pertumbuhan yang memberikan efek fungsi kekebalan tubuh dan meningkatkan jumlah mikrovili epitel usus serta mempertahankan keutuhan sel-sel epitel pada saluran pencernaan

(Iskandar, 2005). Umbi wortel mengandung α dan β -karoten sebagai provitami A , vitamin B, C, dan E. Kandungan vitamin E dalam wortel bermanfaat sebagai antioksidan untuk menjaga kesehatan ternak (Nuansa, 2008).

2.2. Bahan Pakan Konvensional dan Non Konvensional

Pada umumnya penyusunan ransum menggunakan bahan pakan konvensional dalam formulasi pakan dan sudah banyak diperdagangkan. Kuantitas, kualitas dan kontinuitas bahan pakan konvensional relatif stabil, walaupun harganya mahal dan kadang langka. Bahan pakan konvensional yang sering digunakan dalam penyusunan ransum seperti jagung, dedak, bungkil kedelai, tepung ikan (Suprijatna dkk., 2008). Bahan pakan non konvensional adalah bahan pakan yang selama ini belum atau tidak umum digunakan oleh peternak, penggunaan bahan pakan non konvensional dimaksudkan untuk meningkatkan ketersediaan pakan sekaligus sebagai upaya efisiensi biaya pakan (Hudia dan Umiyasih, 2006). Bahan pakan non konvensional lebih mudah didapatkan dan tersedia melimpah di alam, lebih murah dan memiliki kandungan nutrisi yang berdampak baik. Bahan pakan non konvensional dapat diperoleh dengan memanfaatkan limbah, baik limbah pertanian dan limbah perkebunan yang masih belum lazim digunakan (Sinurat, 2009). Limbah wortel merupakan salah satu limbah pertanian yang dapat digunakan sebagai bahan pakan unggas. Limbah wortel dapat digunakan sebagai bahan pakan alternatif karena memiliki kandungan nutrisi yang cukup baik karena mengandung α dan β -karoten sebagai provitami A, vitamin B, C, dan E.

2.3. Ransum Unggas

Ransum adalah pakan ternak yang terdiri dari beberapa campuran beberapa bahan pakan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi yang seimbang dan tepat selama 24 jam (Suprijatna dkk., 2008). Ransum yang seimbang memiliki kandungan zat makanan yang sesuai dengan kebutuhan dan memperhatikan mengenai kandungan energi dan protein (Wahyu, 1997). Bahan baku pakan terdiri dari golongan sumber energi, sumber protein, sumber serat, sumber mineral dan sumber vitamin (Tamalludin, 2011).

Energi adalah gizi yang dibutuhkan unggas untuk hidup, berdiri, berjalan, makan, tidur, dan untuk kegiatan aktivitas unggas, sumber utama energi yang terdapat dalam pakan ayam broiler adalah karbohidrat dan lemak. Kebutuhan energi metabolisme ayam broiler fase starter yaitu sebesar 2.800-2.900 kkal/kg, sedangkan fase finisher 3.000-3.200 kkal/kg (Yuwanta, 2008). Pakan sumber energi banyak diperoleh dari biji-bijian seperti jagung, biji gandum, sorgum (Tamalludin, 2012). Bahan pakan sumber protein dibagi menjadi dua berasal dari hewan dan tumbuhan, contoh bahan pakan protein seperti tepung ikan, tepung daging, bungkil kedelai (Tamalludin, 2011). Asam amino di dalam protein dibutuhkan ternak unggas untuk pembentukan sel, mengganti sel mati, membentuk jaringan tubuh seperti daging, kulit, dan bulu. Kebutuhan protein ayam broiler fase starter yaitu 21-23%, sedangkan fase finisher 18-20%. (Yuwanta, 2008). Kandungan lemak dalam ransum akan dicerna di dalam saluran pencernaan unggas menjadi asam-asam lemak seperti asam lemak linoleat, linolenat termasuk Omega 3. Lemak dibutuhkan untuk lapisan lemak diantara

daging dan sebagai sumber energi kebutuhan aktivitas unggas (Ketaren, 2010). Kebutuhan maksimal lemak kasar ayam broiler fase *starter* 7% sedangkan untuk fase *finisher* 8%. Kandungan serat kasar dalam ransum yang terlalu tinggi dapat mengganggu proses pencernaan sehingga nilai cerna rendah, kebutuhan serat kasar ayam broiler fase *starter* 8-9% sedangkan untuk fase *finisher* 10%. Kandungan mineral dalam ransum dibutuhkan dalam jumlah sedikit namun memiliki peranan yang sangat penting untuk pertumbuhan tulang, keseimbangan dalam sel tubuh, membantu pencernaan dan sistem transportasi gizi dalam tubuh. Kebutuhan maksimal kalsium (Ca) ayam broiler fase *starter* dan *finisher* 0,9-1,2% sedangkan kebutuhan fosfornya (P) 0,6-1% (Tamalludin, 2012). Bahan pakan sumber vitamin berfungsi untuk menjaga kesehatan ayam dan melancarkan proses metabolisme pertumbuhan (Setyono, 2007). Vitamin dibagi menjadi dua jenis yaitu vitamin larut air dan vitamin larut lemak, yang termasuk vitamin larut lemak yaitu vitamin A, D, E, dan K sedangkan vitamin larut air yaitu vitamin B kompleks (Ketaren, 2010).

2.4. Umbi Wortel

Wortel (*Daucus carota* L) merupakan salah satu tanaman sayuran yang ditanam setiap tahun, tanaman ini biasa tumbuh baik didaerah dataran tinggi yang memiliki kondisi udara yang sejuk dan lembab. Wortel adalah tumbuhan jenis sayuran umbi yang biasanya berwarna kuning kemerahan atau jingga kekuningan dengan tekstur serupa kayu, bagian yang dapat dimakan dari wortel adalah bagian umbi atau akarnya (Malasari, 2005). Wortel memiliki kandungan yang beragam

antara lain air, protein, karbohidrat, lemak, vitamin (beta karoten, B1, dan C), dan E yang dapat berperan sebagai antioksidan juga berfungsi seperti antibiotik. Tanaman wortel pada awalnya digunakan sebagai tanaman obat, tetapi saat ini wortel lebih dikenal sebagai sayuran utama.

Tanaman wortel dalam Taksonomi diklasifikasikan sebagai berikut :

Divisi : *Spermatophyta* (tumbuhan berbiji)
 Sub divisi : *Angiospermae* (biji terdapat dalam buah)
 Kelas : *Dicotyledonae* (biji berkeping dua atau biji belah)
 Ordo : *Umbelliferales*
 Famili : *Umbelliferae / Apiaceae / Ammiaceae*
 Genus : *Daucus*
 Species : *Daucus carota L.*

Umbi wortel dikenal kaya akan kandungan α - dan β -karotennya. Kedua jenis karoten ini berguna sebagai provitamin A. Dalam wortel untuk 6 mg karoten hanya menghasilkan 1 mg vitamin A (Wang, 2004), selain kandungan provitamin A yang tinggi, wortel juga mengandung vitamin C dan vitamin B serta mengandung mineral terutama kalsium dan fosfor (Bystricka dkk., 2015). Selain itu di dalam wortel juga terkandung pektin yang baik untuk menurunkan kolesterol darah. Kandungan karoten pada kultivar wortel yang paling banyak ditanam berkisar dari 60 hingga lebih dari 120 μ g/g bobot segar. Vitamin E dan C merupakan antioksidan yang banyak digunakan untuk meredam radikal bebas karena merupakan antioksidan yang murah. Vitamin E mampu menjaga integritas sistem produksi, otot, saraf, dan kekebalan tubuh (Niu dkk., 2009). Vitamin A berfungsi antara lain meningkatkan jumlah mikrovili epitel usus dan

mempertahankan ketahanan sel-sel epitel pada saluran pencernaan (Iskandar, 2005). Semakin banyak jumlah mikrovili pada saluran pencernaan diharapkan asupan protein yang diserap juga semakin banyak.

Limbah wortel merupakan umbi wortel hasil sortiran yang memiliki kualitas yang kurang baik sehingga tidak laku untuk dijual, biasanya umbi wortel hasil sortiran tersebut dibuang atau tidak dijual dipasar. Jumlah limbah wortel yang cukup banyak dari setiap panen memberikan sebuah insiatif untuk memanfaatkan limbah wortel sebagai bahan pakan alternatif ternak unggas, mengingat dalam umbi wortel memiliki kandungan nutrisi yang bermanfaat bagi ternak unggas. Setiap pemanenan wortel kurang lebih 1,68 ton/ha dari luas panen 2.416,75 ha terdapat sekitar $\pm 5\%$ atau 84 kg/ha limbah wortel yang tidak memiliki nilai jual dipasaran sehingga dapat digunakan sebagai bahan pakan alternatif ternak unggas (BPS Kabupaten Semarang, 2015).

2.5. Konsumsi Protein

Protein merupakan unsur penting yang diperlukan untuk pertumbuhan dan proses metabolisme kalsium (Widodo, 2010). Protein yang diserap dalam usus dimanfaatkan untuk transportasi kalsium, yaitu untuk mengikat kalsium pada mukosa usus melalui mekanisme Kalsium Binding Protein (CaBP) (Apriliyana dkk., 2015). Secara umum, protein ransum unggas dipenuhi dari protein hewani (tepung ikan) dan protein nabati (bungkil kedelai) (Sari, 2014). Dalam umbi wortel mengandung banyak vitamin A, seperti kita ketahui vitamin A pada ransum unggas yang salah satu fungsinya adalah menjaga stabilitas jaringan

epitel pada saluran pencernaan sehingga penambahan tepung wortel diharapkan mampu meningkatkan penyerapan protein dalam usus sehingga transpotasi kalsium dapat terpenuhi sesuai dengan kebutuhan (Tamzil, 2014).

Besar kecilnya konsumsi ransum akan mempengaruhi tingkat konsumsi protein seekor ternak (Tampubolon dan Bintang, 2012). Pertumbuhan ayam broiler yang cepat erat kaitannya dengan konsumsi protein karena dalam proses pertumbuhan membutuhkan tingkat protein tertentu dan kualitas asam-asam amino yang sangat baik, sehingga protein dan asam-asam amino ditempatkan pertama sebelum unsur nutrisi lainnya (Jaspin, 2012). Kebutuhan protein pada ayam broiler dipengaruhi oleh pertumbuhan, iklim, tingkat energi ransum, dan aktivitas (Rasyaf, 2008). Limbah wortel kaya akan vitamin A dan kalsium sehingga mampu membantu metabolisme protein, kandungan kalsium yang cukup tinggi berperan sebagai koenzim dalam metabolisme protein.

2.6. Konsumsi Kalsium

Kalsium berperan dalam berbagai proses biokimia dan fisiologis, termasuk neuromuskuler rangsangan, pembekuan darah, transfer ion anorganik melintasi membran (Sittikulwitit dkk., 2004). Penyerapan kalsium dipengaruhi oleh faktor fisiologis, hormon partitroid, dan vitamin D. Vitamin D membantu penyerapan kalsium dalam usus. Kebutuhan kalsium (Ca) untuk ayam broiler adalah 0,9 – 1,0 % dan kebutuhan fosfor (P) adalah 0,35 – 0,40% (Rizal, 2006). Penggunaan Ca dan P dalam ransum yang cukup dan di imbangi dengan vitamin D mampu meningkatkan produktivitas dan kesehatan ayam broiler, selain itu juga

mengurangi ekskresi fosfat pada lingkungan (Adedokun dan Adeola, 2013). Kandungan vitamin A dalam limbah wortel memiliki fungsi diferensiasi sel dan efisiensi ransum, selain vitamin A dalam limbah wortel juga memiliki kandungan kalsium yang cukup tinggi yang berfungsi sebagai koenzim dalam metabolisme protein. Kalsium sebagai katalisator reaksi biologis seperti absorpsi vitamin B yang digunakan untuk metabolisme protein (Febrina, 2012).

2.7. Rasio Efisiensi Protein

Rasio efisiensi protein merupakan tolak ukur yang digunakan untuk mengetahui tingkat efisien ternak dalam memanfaatkan protein yang dikonsumsi (Situmorang dkk., 2013). Rasio efisiensi protein dipengaruhi oleh dua faktor yaitu pertumbuhan bobot hidup dan konsumsi protein (Mahfudz dkk., 2010) dari beberapa faktor memiliki kaitan yang erat satu sama lain. Besar kecilnya suatu bobot badan dipengaruhi jumlah pakan yang dikonsumsi (Nuraini, 2009). Pertambahan umur akan diikuti meningkatnya konsumsi ransum, sehingga konsumsi protein juga ikut meningkat.

Kualitas protein ransum juga menjadi faktor lain yang mempengaruhi rasio efisiensi protein, protein ransum yang berkualitas mengandung asam amino esensial yang seimbang yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan yang optimal dan sebaliknya apabila kualitas protein ransum tidak bagus maka pertumbuhan akan terhambat dan menyebabkan penurunan rasio efisiensi protein.

2.8. Pertambahan Bobot Badan

Pertumbuhan adalah proses pertambahan jumlah, ukuran, jaringan tubuh, daging maupun bobot dan memiliki sifat yang *irreversible* (tidak dapat kembali). Pertumbuhan bobot badan dapat diketahui dengan cara menimbang secara berulang-ulang, pertumbuhan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain keturunan dan kuantitas dan kualitas pakan yang diberikan (Zulfanita dkk., 2011). Pertambahan bobot badan adalah pengukuran berat badan yang biasa dilakukan setiap seminggu sekali. Pertambahan bobot badan digunakan untuk menilai pertumbuhan respon ternak terhadap jenis pakan yang diberikan, lingkungan sekitar, dan pelaksanaan pemeliharaan (Kukuh, 2010). Pertambahan bobot badan digunakan untuk menilai pertumbuhan ternak. Pertambahan bobot badan dipengaruhi oleh faktor pakan, apabila pakan yang diberikan memiliki kandungan nutrisi yang baik maka akan memberikan pengaruh yang terhadap pertumbuhan ternak. Semakin tinggi nilai rasio efisiensi protein maka tingkat efisien protein pakan juga meningkat hal ini akan berpengaruh pada pertumbuhan ternak (Mahfudz dkk., 2010). Pertambahan bobot badan merupakan wujud dari suatu pertumbuhan. Pertambahan bobot badan adalah kenaikan bobot badan yang dicapai selama periode tertentu (Yunilas, 2005). Secara normal pola pertumbuhan ayam broiler digambarkan dalam kurva sigmoid, dimana pertumbuhan dimulai secara perlahan lalu berlangsung lebih cepat dan akhirnya kecepatannya menurun bahkan berhenti (Wardhani dkk., 2010). Kandungan vitamin A pada wortel mampu meningkatkan jumlah mikrovili saluran pencernaan sehingga dapat meningkatkan penyerapan zat nutrisi pada usus halus, pertambahan bobot badan

dipengaruhi oleh tingkat pakan dan nilai kandungan nutrisi ransum yang dikonsumsi, semakin banyak ransum yang dikonsumsi dengan nilai nutrisi yang tinggi mampu meningkatkan pertambahan bobot badan yang tinggi.

2.9. Retensi Kalsium

Retensi kalsium merupakan jumlah mineral yang diserap tubuh yang selanjutnya akan digunakan untuk proses-proses metabolisme di dalam tubuh ternak. Faktor yang mempengaruhi retensi kalsium antara lain perbandingan kalsium dan phosphor dalam ransum, adanya ikatan fitat, dan serat kasar dalam ransum (Wulandari dkk., 2012). Ikatan fitat ini dapat merugikan penyerapan phosphor dan kalsium dalam tubuh (Lonnerdal, 2000), ikatan fitat paling banyak ditemukan pada dedak padi (Widodo, 2010). Protein merupakan unsur penting dalam proses metabolisme kalsium melalui mekanisme Kalsium Binding Protein (CaBP) (Setyawan dkk., 2016), sehingga besarnya retensi kalsium memiliki kaitan dengan jumlah protein yang dikonsumsi. Kalsium dibutuhkan tubuh dalam jumlah sedikit akan tetapi perannya sangat penting antara lain pertumbuhan tulang, keseimbangan dalam sel tubuh, membantu pencernaan dan sistem transportasi gizi dalam tubuh (Ketaren, 2010)